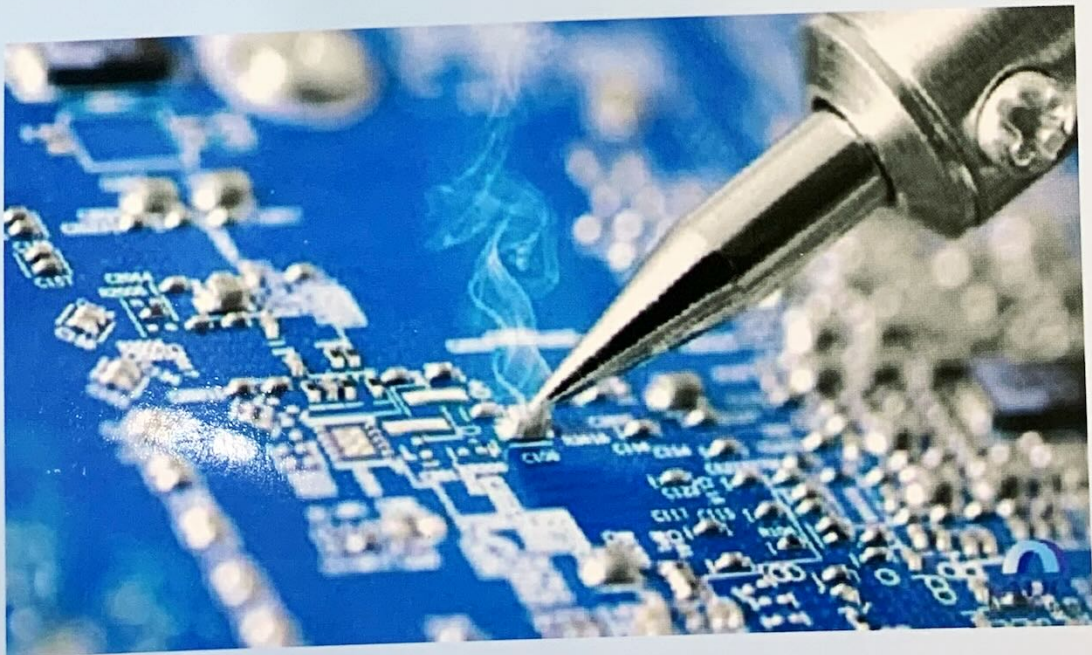




TRƯỜNG ĐẠI HỌC CÔNG NGHIỆP HÀ NỘI

GIÁO TRÌNH KỸ THUẬT ĐIỆN TỬ



NHÀ XUẤT BẢN THỐNG KÊ



TRƯỜNG ĐẠI HỌC CÔNG NGHIỆP HÀ NỘI

Hà Thị Phương (Chủ biên)
Đặng Cẩm Thạch - Trần Xuân Phương



GIÁO TRÌNH KỸ THUẬT ĐIỆN TỬ

TẬP THỂ TÁC GIẢ



NHÀ XUẤT BẢN THỐNG KÊ - 2019

LỜI NÓI ĐẦU

Để đáp ứng yêu cầu học tập và nghiên cứu của sinh viên, đồng thời nhằm thống nhất nội dung chương trình học tập và giảng dạy, các tác giả thuộc Bộ môn Kỹ thuật Điện tử - Khoa Điện tử - Trường Đại học Công nghiệp Hà Nội biên soạn cuốn "**Giáo trình Kỹ thuật Điện tử**" dựa trên chương trình môn học Kỹ thuật Điện tử dành cho sinh viên Đại học và Cao đẳng chuyên ngành Điện - Điện tử, Công nghệ Ô tô, Cơ Điện tử, Kỹ thuật nhiệt lạnh, Tự động hoá - Trường Đại học Công nghiệp Hà Nội. Bên cạnh đó, giáo trình có thể sử dụng làm tài liệu tham khảo cho các sinh viên ngành khác và cho cán bộ giảng dạy, kỹ sư cần quan tâm.

Nội dung của cuốn giáo trình chia làm bốn chương như sau:

- Chương 1: Linh kiện điện tử
- Chương 2: Mạch khuếch đại tín hiệu nhỏ tần số thấp
- Chương 3: Khuếch đại thuật toán
- Chương 4: Mạch nguồn cung cấp.

Trong quá trình biên soạn cuốn giáo trình này, tập thể tác giả đã được bạn bè, đồng nghiệp đóng góp nhiều ý kiến bổ ích nhằm hoàn thiện các nội dung phù hợp với trình độ đào tạo, chúng tôi xin bày tỏ lời cảm ơn chân thành về sự giúp đỡ quý báu đó. Tuy nhiên, do thời gian có hạn nên khó tránh khỏi những hạn chế, thiếu sót, chúng tôi mong muốn nhận được các ý kiến đóng góp quý báu của bạn đọc để lần xuất bản sau được hoàn thiện hơn.

TẬP THỂ TÁC GIẢ

MỤC LỤC

	Trang
Lời nói đầu	3
Chương 1. LINH KIỆN ĐIỆN TỬ	9
1.1. Linh kiện thụ động	9
1.1.1. Điện trở	9
1.1.1.1. Khái niệm chung	9
1.1.1.2. Các tham số kỹ thuật đặc trưng của điện trở	9
1.1.1.3. Cách đọc trị số của điện trở	10
1.1.2. Tụ điện	13
1.1.2.1. Khái niệm chung	13
1.1.2.2. Các tham số cơ bản của tụ điện	14
1.1.2.3. Phân loại	15
1.1.2.4. Cách đọc trị số của tụ	18
1.1.3. Cuộn dây	19
1.1.3.1. Khái niệm chung	19
1.1.3.2. Các tham số	20
1.1.3.3. Phân loại	20
1.1.3.4. Cách đọc trị số cuộn cảm	22
1.2. Diode bán dẫn	23
1.2.1. Mặt ghép P-N	23
1.2.1.1. Chất bán dẫn thuần	23
1.2.1.2. Chất bán dẫn tạp chất	25
1.2.1.3. Mặt ghép P - N và tính chất chỉnh lưu	27
1.2.2. Diode bán dẫn	31
1.2.2.1. Cấu tạo và ký hiệu của diode	31
1.2.2.2. Nguyên lý hoạt động và đặc trưng Vôn-Ampe của diode	32
1.2.2.3. Phân loại	33
1.2.3. Một số ứng dụng của Diode	37
1.2.3.1. Mạch chỉnh lưu nửa chu kỳ	37
1.2.3.2. Mạch chỉnh lưu 2 nửa chu kỳ	38
1.2.3.3. Mạch nhân áp	40
1.3. Transistor lưỡng cực (BJT -)	40
1.3.1. Cấu tạo, ký hiệu và nguyên lý hoạt động của transistor	40
1.3.1.1. Cấu tạo, ký hiệu	40
1.3.1.2. Nguyên lý hoạt động của Transistor	42

MỤC LỤC

	Trang
Lời nói đầu	3
Chương 1. LINH KIỆN ĐIỆN TỬ	9
1.1. Linh kiện thụ động	9
1.1.1. Điện trở	9
1.1.1.1. Khái niệm chung	9
1.1.1.2. Các tham số kỹ thuật đặc trưng của điện trở	9
1.1.1.3. Cách đọc trị số của điện trở	10
1.1.2. Tụ điện	13
1.1.2.1. Khái niệm chung	13
1.1.2.2. Các tham số cơ bản của tụ điện	14
1.1.2.3. Phân loại	15
1.1.2.4. Cách đọc trị số của tụ	18
1.1.3. Cuộn dây	19
1.1.3.1. Khái niệm chung	19
1.1.3.2. Các tham số	20
1.1.3.3. Phân loại	20
1.1.3.4. Cách đọc trị số cuộn cảm	22
1.2. Diode bán dẫn	23
1.2.1. Mặt ghép P-N	23
1.2.1.1. Chất bán dẫn thuần	23
1.2.1.2. Chất bán dẫn tạp chất	25
1.2.1.3. Mặt ghép P - N và tính chất chỉnh lưu	27
1.2.2. Diode bán dẫn	31
1.2.2.1. Cấu tạo và ký hiệu của diode	31
1.2.2.2. Nguyên lý hoạt động và đặc trưng Vôn-Ampe của diode	32
1.2.2.3. Phân loại	33
1.2.3. Một số ứng dụng của Diode	37
1.2.3.1. Mạch chỉnh lưu nửa chu kỳ	37
1.2.3.2. Mạch chỉnh lưu 2 nửa chu kỳ	38
1.2.3.3. Mạch nhân áp	40
1.3. Transistor lưỡng cực (BJT -)	40
1.3.1. Cấu tạo, ký hiệu và nguyên lý hoạt động của transistor	40
1.3.1.1. Cấu tạo, ký hiệu	40
1.3.1.2. Nguyên lý hoạt động của Transistor	42

	Trang
1.3.1.3. Tham số của Transistor	44
1.3.2. Các cách mắc cơ bản của Transistor	45
1.3.2.1. Mạch Base chung (BC)	45
1.3.2.2. Mạch Emitter chung (EC)	48
1.3.2.3. Mạch Collector chung (CC)	50
1.3.3. Phân cực cho BJT	52
1.3.3.1. Đường tải tĩnh và điểm làm việc tĩnh	52
1.3.3.2. Mạch phân cực cố định	53
1.3.3.3. Mạch phân cực ổn định cực Emitter	57
1.3.3.4. Mạch phân cực phân áp	60
1.3.3.5. Mạch phân cực hồi tiếp âm điện áp	62
1.4. Transistor trường (FET)	66
1.4.1. Giới thiệu chung	66
1.4.2. Cấu tạo và đặc tính của JFET	67
1.4.2.1. Cấu tạo và ký hiệu	67
1.4.2.2. Nguyên lý hoạt động	67
1.4.3. Cấu tạo đặc tính của MOSFET	70
1.4.3.1. Cấu tạo và ký hiệu của MOSFET kênh liên tục	70
1.4.3.2. Cấu tạo và ký hiệu của MOSFET kênh gián đoạn	72
1.5. Phân cực cho FET	74
1.5.1. Giới thiệu	74
1.5.2. Mạch phân cực cố định	75
1.5.3. Mạch tự phân cực	77
1.5.4. Mạch phân cực phân áp	80
1.5.5. Các loại MOSFET kênh đặt sẵn	84
1.5.6. Các loại MOSFET kênh cảm ứng	86
1.6. Các dụng cụ bán dẫn khác	91
1.6.1. Transistor một chuyển tiếp (UJT: Unijunction Transistor)	91
1.6.1.1. Cấu tạo và ký hiệu	91
1.6.1.2. Nguyên lý hoạt động	91
1.6.1.3. Ứng dụng của UJT	94
1.6.2. Thyristor (SCR: Silicon Controlled Rectifier)	94
1.6.2.1. Cấu tạo và ký hiệu	94
1.6.2.2. Nguyên lý hoạt động	95
1.6.2.3. Ứng dụng của Thyristor	97
1.6.3. Triac, Diac	98
1.6.3.1. Triac (Triode for Alternating Current)	98
1.6.3.2. Diac	100

	Trang
1.6.4. Các linh kiện quang điện tử	101
1.6.4.1. Khái niệm chung	101
1.6.4.2. Điện trở quang	102
1.6.4.3. Diode quang	103
1.6.4.4. Diode phát quang (LED)	104
1.6.4.5. Transistor quang	106
Câu hỏi và bài tập	108
Chương 2. MẠCH KHUẾCH ĐẠI TÍN HIỆU NHỎ TẦN SỐ THẤP	113
2.1. Khuếch đại tín hiệu nhỏ dùng Transistor lưỡng cực	113
2.1.1. Giới thiệu	113
2.1.2. Các mạch khuếch đại tín hiệu nhỏ	114
2.1.2.1. Mạch Emitter chung (EC)	114
2.1.2.2. Mạch Collector chung	116
2.1.2.3. Mạch Base chung BC	118
2.2. Các mạch khuếch đại tín hiệu nhỏ dùng FET	119
2.2.1. Giới thiệu	119
2.2.2. Mô hình của FET ở chế độ tín hiệu nhỏ	120
2.2.2.1. Cách xác định g_m bằng phương pháp hình học	121
2.2.2.2. Tính g_m bằng biểu thức toán học	122
2.2.2.3. Ảnh hưởng của I_D tới g_m	123
2.2.2.4. Trở kháng vào Z_V của FET	124
2.2.2.5. Trở kháng ra Z_r	124
2.2.2.6. Mạch tương đương của FET ở chế độ xoay chiều	125
2.2.3. Sơ đồ phân cực cố định của JFET	125
2.2.4. Sơ đồ tự phân cực JFET	128
2.2.5. Sơ đồ phân áp JFET	131
2.2.6. Sơ đồ lập cực nguồn	133
2.2.7. Sơ đồ JFET cổng chung	136
Câu hỏi và bài tập	138
Chương 3. KHUẾCH ĐẠI THUẬT TOÁN	142
3.1. Các đặc tính và tham số cơ bản	142
3.1.1. Các khái niệm cơ bản	142
3.1.2. Đặc tuyến truyền đạt	143
3.2. Các sơ đồ cơ bản của bộ khuếch đại thuật toán	144
3.2.1. Bộ khuếch đại đảo	144

	Trang
3.2.2. Mạch khuếch đại không đảo	146
3.2.3. Mạch cộng	146
3.2.3.1. Mạch cộng đảo	146
3.2.3.2. Mạch cộng không đảo	147
3.2.4. Mạch trừ	148
Câu hỏi và bài tập	153
Chương 4. MẠCH NGUỒN CUNG CẤP	157
4.1. Giới thiệu chung	157
4.2. Biến áp nguồn và mạch chỉnh lưu	158
4.2.1. Mạch chỉnh lưu nửa chu kỳ	158
4.2.2. Chỉnh lưu hai nửa chu kỳ	159
4.2.2.1. Chỉnh lưu hai nửa chu kỳ sử dụng hai diode	159
4.2.2.2. Chỉnh lưu hai nửa chu kỳ sử dụng mạch chỉnh lưu cầu	159
4.2.2.3. Mạch bội áp	160
4.3. Tổng quan về bộ lọc	160
4.3.1. Bộ lọc dùng tụ điện	162
4.3.2. Bộ lọc RC	165
4.4. Mạch ổn áp	167
4.4.1. Mạch ổn áp dùng diode zener	167
4.4.2. Mạch ổn áp dùng transistor	170
4.4.2.1. Mạch ổn áp nối tiếp	170
4.4.2.2. Ổn áp song song	175
4.4.3. Ổn áp dùng IC	177
4.4.3.1. Ổn áp cố định dòng IC	178
4.4.3.2. Ổn áp dùng IC có thể điều chỉnh được điện áp ra	179
4.4.4. Một số mạch ổn áp khác dùng IC	179
4.4.4.1. Mạch tăng dòng ra	179
4.4.4.2. Mạch tăng điện áp ra	180
Câu hỏi và bài tập	181
TÀI LIỆU THAM KHẢO	183

GIÁO TRÌNH KỸ THUẬT ĐIỆN TỬ

Chịu trách nhiệm nội dung và xuất bản:

Giám đốc - Tổng Biên tập

ĐỖ VĂN CHIẾN

Biên tập:

NGỌC LAN

Sửa bản in:

NGUYỄN THỊ LOAN

Trình bày:

TRẦN KIÊN - DŨNG THẮNG

ĐỐI TÁC LIÊN KẾT:

Trường Đại học Công nghiệp Hà Nội

Địa chỉ: Phường Minh Khai, Quận Bắc Từ Liêm, TP. Hà Nội

In 3000 cuốn khổ 16 × 24 cm tại Công ty In và Thương mại Trường Xuân

Địa chỉ: Tầng 4 số E1, đường Phạm Hùng, Phường Mỹ Đình 1, Quận Nam Từ Liêm, Hà Nội.

Đăng ký xuất bản: 97-2019/CXBIPH/30-01/TK

do Cục Xuất bản, In và Phát hành cấp ngày 09/01/2019

QĐXB số 123/QĐ-NXBTK ngày 20/06/2019 của Giám đốc - Tổng Biên tập NXB Thống kê.

In xong và nộp lưu chiểu Quý III năm 2019.

ISBN: 978-604-75-1103-7